

---

# Платиновые металлы

Заварзин Н.Н.  
815 ос-1

# Содержание

---

- История
- Свойства , получение
- Запасы
- Применение
- Литература

# История

- В Старом Свете платина не была известна, однако цивилизации Анд (инки и чибча) добывали и использовали её с незапамятных времён.
- Итальянский химик Джилиус Скалигер в 1835 году открыл неразложимость платины и таким образом доказал, что она является независимым химическим элементом.
- В 1803 английский учёный Уильям Хайд Волластон открыл палладий и родий.



- В 1804 английский учёный С. Теннант открыл иридий и осмий
- В 1808 русский учёный А. Снядицкий, исследуя платиновую руду, привезенную из Южной Америки, извлек новый химический элемент, названный им вестием.
- В 1844 профессор Казанского университета К. К. Клаус всесторонне изучил этот элемент и назвал его в честь России рутением.

# Рутений

- Атомный **44** , название Рутений, символ( Ru) .
- Электронная конфигурация **[Kr]4d<sup>7</sup>5s<sup>1</sup>**
- Степени окисления( 0, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8)
- Плотность (при 20 °С), г/см<sup>3</sup> **12,2**
- Температура плавления, °С **2250**
- Температура кипения, °С **ок. 4900**



# Получение

- Значительным источником рутения для его добычи является выделение его из осколков деления ядерных материалов (плутоний, уран, торий) где его содержание в отработанных ТВЭЛах достигает 250 грамм на тонну «сгоревшего» ядерного топлива.



# Родий

Атомный номер **45**, Родий (Rh)

Электронная конфигурация  
**[Kr]4d<sup>8</sup>5s<sup>1</sup>**

Степени окисления (**0, +1, +2, +3, +4, +6**)

Плотность (при 20 °С), г/см<sup>3</sup>  
**(12,42)**

Температура плавления, °С  
**1960**

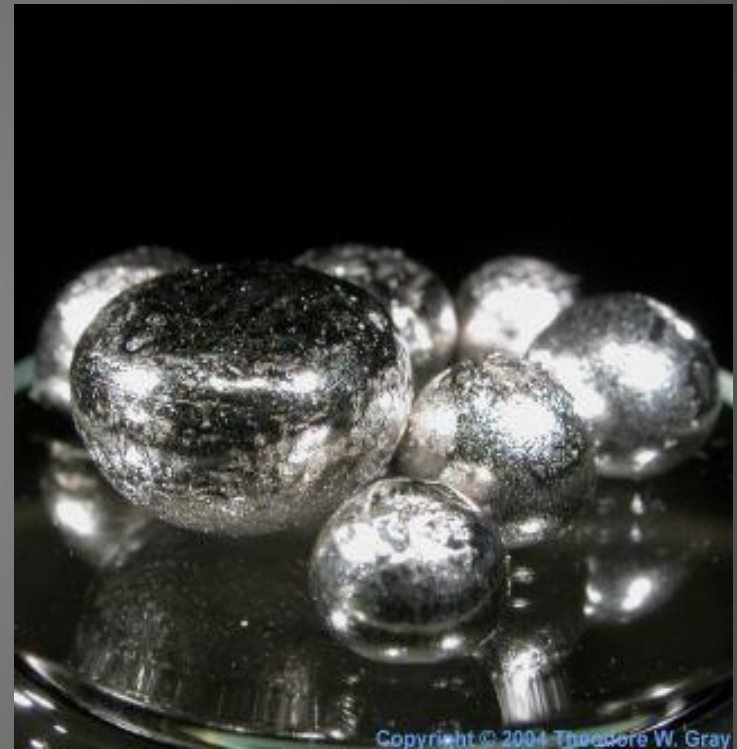
Температура кипения, °С  
**ок. 4500**

.



# Родий

- Получение Родий получают, как побочный продукт при переработке платинового сырья, прежде всего — самородной и рассыпной платины.





# Палладий

- Атомный номер **46** Название, символ Палладий (**Pd**)  
Электронная конфигурация **[Kr]4d<sup>10</sup>**  
Степени окисления (**0, +2, +3, +4**)  
Плотность (при 20 °С), г/см<sup>3</sup> **11,97**  
Температура плавления, °С **1552**  
Температура кипения, °С **ок. 3980**



# Палладий

- **Получение**
- Главным образом, палладий получают при переработке сульфидных руд никеля, серебра и меди.



# Осмий

- Атомный номер 76  
Название Осмий Os
  - Электронная конфигурация  
 $[\text{Xe}]4f145d66s2$
  - Степени окисления (0, +2, +3, +4, +5, +6, +8)
  - Плотность (при 20 °С),  
г/см<sup>3</sup> 22,5
- Температура плавления,  
ок. 3050
- Температура кипения, ок.  
5500

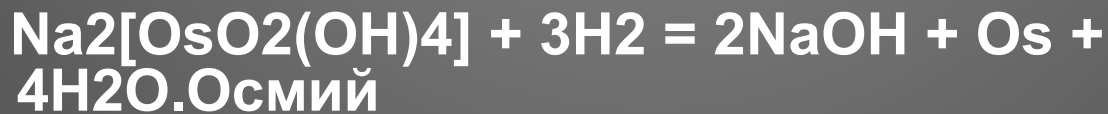


# Осмий

- **Получение**

- Осмий выделяют из обогащённого сырья платиновых металлов путём прокаливания этого концентрата на воздухе при температурах 800—900 °С. При этом количественно сублимируют пары весьма летучего тетраоксида осмия OsO<sub>4</sub>, которые далее поглощают раствором **NaOH**.

- Упариванием раствора выделяют соль — перосмат натрия, который восстанавливают водородом при 120 °С до осмия:



- при этом получается в виде губки.



# Иридий

- Атомный номер 77  
Название,  
Символ **Иридий Ir**  
Электронная конфигурация  
**[Xe]4f145d76s2**  
Степени окисления(0, +1,  
**+2, +3, +4, +5, +6**)
- Плотность (при 20 °С),  
г/см<sup>3</sup> **22,4**  
Температура плавления,  
**ок. 2410**  
Температура кипения, **ок**  
**5300**



# Иридий

- Получения иридия - анодные шламы медно-никелевого производства.



# Платина

- Атомный номер 77 ,  
название, символ Платина  
Pt
- Электронная  
конфигурация  
 $[Xe]4f145d96s1$
- Степени окисления (0, +1,  
+2, +3, +4, +5, +6)
- Плотность (при 20 °C),  
г/см<sup>3</sup> 21,45
- Температура плавления, °  
C 1769
- Температура кипения, °C  
ок. 4530



# Платина

---

- **Получение**  
Самородную платину добывают на приисках





# Свойства платиновых металлов

Платиновые металлы обладают высокой каталитической активностью в реакциях гидрирования, что обусловлено высокой растворимостью в них водорода. Палладий способен растворить до 800—900[2] объёмов водорода, платина — до 100[2].

- Все платиновые металлы химически довольно инертны, особенно платина. Они растворяются лишь в «царской водке» с образованием хлоридных комплексов



# Запасы

- Содержание платиновых металлов в земной коре оценивается, как 8 % для платины, 9 % для палладия и 11 % для остальных платиновых металлов[5]. Общие запасы металлов платиновой группы на начало 2009 года оцениваются в 100 млн кг. Распределены они, также неравномерно: ЮАР (63,00 млн кг разведанных запасов при 70,00 млн кг общих), Россия (6,20/6,60), США (0,90/2,00), Канада (0,31/0,39)[6]. В России почти вся добыча металлов платиновой сосредоточена в рамках «Норильского никеля»

# Месторождение МПГ



Основные месторождения МПГ и распределение их запасов и ресурсов категории P<sub>1</sub> по субъектам Российской Федерации, тонн

# Применение рутения

- Небольшая добавка рутения (0,1 %) увеличивает коррозионную стойкость титана.
- В сплаве с платиной используется для изготовления чрезвычайно износостойких электрических контактов.
- Катализатор для многих химических реакций. Очень важное место рутения как катализатора в системах очистки воды орбитальных станций.



# Применение

- -Ювелирная промышленность
- -Химическая промышленность
- -производство химической аппаратуры
- -Электроника и стоматология
- -катализаторы химических реакций



# Литература

- «Металлы и сплавы в электротехнике», 3 изд., т. 1-2, М.- Л., 1957;
- Бузланов Г. Ф., «Производство и применение металлов платиновой группы в промышленности», М., 1961:
- Йорданов Х. В., «Записки по металлургия на редките метали», София, 1959;
- Федоренко Н.В. Развитие исследований платиновых металлов в России. М.: Наука, 1985. 264 с.
- Ливингстон С. Химия рутения, родия, палладия, осмия, иридия, платины. М.: Мир, 1978. 366 с.
- Генкин А.Д. Минералы платиновых металлов и их ассоциации в медно-никелевых рудах Норильского месторождения. М.: Наука, 1968. 106 с.
- Металлургия благородных металлов / Под ред. Л.В. Чугаева. М.: Металлургия, 1987. 432 с.
- Синицын Н.М. Благородные металлы и научно-технический прогресс. М.: Знание, 1987. 46 с.
- Что мы знаем о химии?: Вопросы и ответы / Под ред. Ю.Н. Кукушкина. М.: Высш. шк., 1993. 303 с.
- Додин Д.А., Чернышов Н.М., Полферов Д.В., Тарновецкий Л.Л. Платинометальные месторождения мира. М.: Геоинформмарк, 1994. Т. 1, кн.1: Платинометальные малосульфидные месторождения в ритмично расслоенных комплексах. 279 с.
- Додин Д.А., Чернышов Н.М., Яцкевич Б.А. и др. Состояние и проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов // Платина России. М.: Геоинформмарк, 1995. С. 7-48.
- Кривцов А.Н. Месторождения платиноидов: (Геология, генезис, закономерности размещения) // Итоги науки и техники. Рудные месторождения. 1988. Т. 18. 131 с.
- Рудные месторождения СССР. М.: Недра, 1974. Т. 3. 472 с.
- Чернышов Н.М., Додин Д.А. Формационно-генетическая типизация месторождений металлов платиновой группы для целей прогноза и металлогенического анализа // Геология и геофизика. 1995. Т. 36. С. 65-70.